

CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS

DE LYCEE PROFESSIONNEL AGRICOLE - 2ème grade (PLPA2)

SESSION 2004

Concours : **INTERNE ET EXTERNE**

Section : **Navigation et technique du navire**

EPREUVE N° 2

CONSTRUCTION ET THEORIE DU NAVIRE

(Coefficient : 2- Durée : 3 heures)

Matériel autorisé : calculatrice scientifique non programmable

Document(s) autorisé(s) : AUCUN

I. CONSTRUCTION DU NAVIRE

1^{re} QUESTION (valeur = 4)

Eléments de structure du navire.

Les figures de l'annexe représentent l'agencement type de la structure de la partie arrière d'un navire. La figure de gauche représente une vue partielle du tableau arrière prise de l'intérieur du navire.

Donner sur votre copie le nom des différents éléments repérés par un numéro.

2^e QUESTION (valeur = 4)

Protection des matériaux.

Après avoir défini les différentes causes des corrosions, décrire sommairement les différents procédés de protection des parties métalliques d'un navire.

3^e QUESTION (valeur = 2)

Stabilisateurs de roulis.

Décrire un système de stabilisateur de roulis à ailerons. En donner le principe de fonctionnement et en préciser les limites d'utilisation.

II. THEORIE DU NAVIRE

1^{re} QUESTION (valeur = 4)

Bras de levier de redressement.

1. Un navire flotte initialement sans gîte en équilibre stable. Soit G son centre de gravité. Sous l'effet d'un couple de forces extérieures (effet d'un vent traversier par exemple), ce navire s'incline transversalement d'un angle θ .

- a. Sur un schéma représentant une coupe transversale du navire incliné, faire apparaître les différentes forces en présence, leur point d'application respectif, le point métacentrique H et mettre en évidence le bras de levier de redressement noté GZ.
- b. Soit m le métacentre initial transversal.
Démontrer l'égalité suivante, lorsque θ a une valeur faible : $GZ = Gm \cdot \sin \theta$.

2. Courbe des bras de levier de redressement.

- a. Sur un graphique, indiquer la forme générale de la courbe représentative des bras de levier de redressement d'un navire en fonction de l'angle d'inclinaison θ et y placer :
 - la tangente à l'origine en expliquant comment elle est construite ;
 - l'angle critique de chavirement statique ;
 - l'angle de stabilité nulle.
- b. Définir :
 - la réserve de stabilité du navire ;
 - le couple critique de chavirement dynamique et l'angle critique de chavirement dynamique ; comment les détermine-t-on ?

2^e QUESTION (valeur = 6)

On donne le devis de poids d'un navire sans gîte :

Désignation	poids (t)	Xg (m)	Zg (m)
Chargement en cale	5 474	81,50	8,39
Chargement en pontée	2 710	84,61	19,27
Eau salée	3 096	100,51	3,61
F.O .	537	102,28	2,60
D.O .	23	23,24	7,52
Eau douce	182	4,46	12,48
Poids morts	746	82,66	8,34
Navire lège	9 434	64,08	11,79

Xg : abscisse du poids (distance du poids par rapport à la PPAR),

Zg : côte du poids (distance du poids par rapport à la ligne d'eau zéro).

Les forces et les poids sont exprimés selon les usages en vigueur dans la marine et non en conformité avec le système S.I.

1. Calculer pour le navire : - le déplacement,
 - les coordonnées du centre de gravité,
 - les tirants d'eau (en eau de mer),
 - la distance métacentrique initiale transversale.

2. On déplace un lot de conteneurs de 150 t dont le centre de gravité est situé initialement en $X_0 = 57,50 \text{ m}$, $Y_0 = +3 \text{ m}$, $Z_0 = 3 \text{ m}$

pour le placer en $X_1 = 87,50 \text{ m}$, $Y_1 = -5 \text{ m}$, $Z_1 = 10 \text{ m}$.

Y : ordonnée du poids (distance du poids par rapport à l'axe transversal du navire, en comptant le signe + sur bâbord).

Suite à cette opération, calculer pour le navire :

- la nouvelle distance métacentrique initiale transversale,
- la gîte prise par le navire,
- les nouveaux tirants d'eau (en eau de mer).

On donne pour le navire sans différence en eau de mer ($d = 1,025$) :

T (m)	P (t)	X_{co} (m)	X_F (m)	Z_m (m)	Z_M (m)
7,70	22 221	78,05	75,16	11,55	201,8
7,60	21 891	78,09	75,33	11,57	203,4

Longueur entre perpendiculaires : 155 m.

- T : tirant d'eau,
- P : déplacement,
- X_{co} : distance du centre de carène à la perpendiculaire arrière,
- X_F : distance du centre de gravité de la surface de flottaison à la perpendiculaire arrière,
- Z_m : distance du métacentre transversal à la ligne d'eau zéro,
- Z_M : distance du métacentre longitudinal à la ligne d'eau zéro.

ANNEXE

